

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-343023

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl. F16D 1/02
F16C 3/02
F16D 1/06
F16D 3/20

(21)Application number : 2000-164495

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 01.06.2000

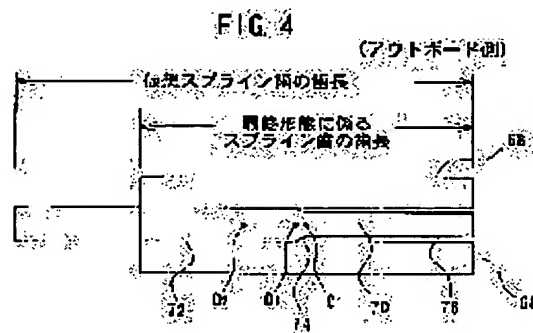
(72)Inventor : OKUBO SHIGERU
TAKAGI TAKESHI
IDO KAZUKI
SHIBATA NAOTO
USUI KOKI

(54) FITTING STRUCTURE OF SPLINE SHAFT FOR CONSTANT VELOCITY JOINT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily perform the management of a drive shaft by suppressing the concentration of stress in a prescribed part and simplifying the configuration of the whole device.

SOLUTION: Crowning is constituted by a width-wide linear tooth part 72 formed by a linear substantially parallel ridgeline, a width-narrow linear tooth part 76 small in tooth thickness, and a stage part 74 formed between the width-wide linear tooth part 72 and the width-narrow linear tooth part 76, and further the stage part 74 is provided between the center O2 of the tooth length of a virtual spline tooth and the center O of the tooth length of a spline tooth 70 concerning final shape.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-343023

(P2001-343023A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 1 6 D	1/02	F 1 6 C	3 J 0 3 3
F 1 6 C	3/02	F 1 6 D	K
F 1 6 D	1/06		M
	3/20		S
		1/06	Q
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2000-164495(P2000-164495)

(22)出願日 平成12年6月1日 (2000. 6. 1)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 大久保 茂

栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式
会社栃木製作所内

(72)発明者 高木 武

栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式
会社栃木製作所内

(74)代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

最終頁に続く

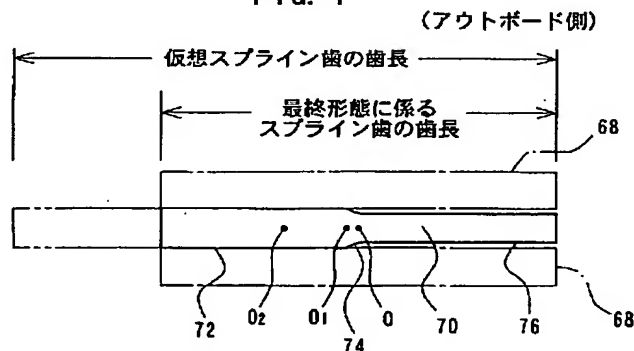
(54)【発明の名称】 等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造

(57)【要約】

【課題】所定部分に応力が集中することを抑制するとともに、装置全体の構成を簡素化し、しかも駆動軸の管理を容易に遂行することにある。

【解決手段】直線状の略平行な稜線によって形成された幅広直線状歯部72と、歯厚が小さい幅狭直線状歯部76と、前記幅広直線状歯部72と前記幅狭直線状歯部76との間に形成された段部74とによってクラウニングを構成し、さらに前記段部74を、仮想スプライン歯の歯長の中心O₂と最終形態に係るスプライン歯70の歯長の中心Oとの間に設ける。

FIG. 4



【特許請求の範囲】

【請求項1】一方から他方に対して駆動源の回転駆動力を伝達するスプラインシャフトに対して等速ジョイントをスプライン嵌合させる嵌合構造において、前記スプラインシャフトの端部にはクラウニングを有する複数のスプライン歯が形成され、前記クラウニングは、直線状の略平行な稜線によって形成された幅広直線状歯部と、前記幅広直線状歯部よりも歯厚が小さい直線状の略平行な稜線によって形成された幅狭直線状歯部と、前記幅広直線状歯部と前記幅狭直線状歯部との間に形成された段部とを有し、前記段部は、仮想スプライン歯の歯長の中心点と最終スプライン歯の歯長の中心点との間に設けられることを特徴とする等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造。

【請求項2】請求項1記載の嵌合構造において、前記段部は、スプライン歯の全長の中心からスプラインシャフトの端部側に向かって所定距離だけ偏位した位置に設定されることを特徴とする等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造。

【請求項3】請求項2記載の嵌合構造において、スプライン歯の全長の中心からスプラインシャフトの端部側に向かって偏位した位置は、スプラインシャフトと等速ジョイントとの嵌合部位に回転トルクが付与された際に応力が最小となる位置に対応することを特徴とする等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造。

【請求項4】請求項1記載の嵌合構造において、前記幅広直線状歯部の一端部には、前記スプラインシャフトの端部側に向かって徐々に幅狭となる幅狭部が設けられることを特徴とする等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、車両等の駆動力伝達機構に用いられる等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両において、エンジンからの駆動力を車軸に伝達するために駆動軸を介して一組の等速ジョイントが用いられている。例えば、車軸側には、パーフィールドタイプの等速ジョイントが連結され、一方、差動装置側には、トリポートタイプの等速ジョイントが連結される。

【0003】ところで、近年、騒音、振動等の駆動力伝達系のガタを抑えること、例えば、内輪と駆動軸のガタに起因して発生する等速ジョイントの円周方向のガタを抑制することが要求されている。

【0004】従来では、この内輪と駆動軸のガタを抑制するために、等速ジョイントの軸セレーションにねじれ角を設けたものがあるが、前記ねじれ角の方向とトルク負荷方向によって、内輪および駆動軸の強度、寿命にバ

ラツキが生じるおそれがある。

【0005】そこで、駆動軸の軸セレーションに左右の各駆動軸で逆方向、且つトルクの伝達方向に見て主負荷トルクの方向と同じ方向のねじれを付与し、その軸セレーションを内輪内径面のセレーションに圧入する技術的思想が開示されている（実公平6-33220号公報）。

【0006】また、従来から、歯車等においてその歯面にクラウニングを設ける技術的思想が開示されている（例えば、特開平2-62461号公報、特開平3-69844号公報、特開平3-32436号公報等）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記実公平6-33220号公報に開示された技術的思想では、内輪内径面に形成されたセレーションの両端部に応力が集中し、しかも、左右の駆動軸でねじれ角をそれぞれ逆方向に形成するために右側駆動軸と左側駆動軸とをそれぞれ使い分ける必要があり、駆動軸の種類が増大してその管理が煩雑となる不都合がある。

【0008】特に、前記実公平6-33220号公報に開示された技術的思想を適用して等速ジョイントの製造を自動化した場合、製造装置の構成が複雑となるという問題がある。

【0009】また、駆動軸の軸セレーションに対して、従来、歯車に形成されていたクラウニングを設けて嵌合した場合、前記嵌合部に付与される応力が軸セレーションの軸線方向に沿ったそれぞれの部位において異なるために、所定の部分に応力が集中するという不具合がある。

【0010】本発明は、前記の不具合を考慮してなされたものであり、所定部分に応力が集中することを抑制するとともに、装置全体の構成を簡素化し、しかも駆動軸の管理を容易に遂行することが可能な等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、一方から他方に対して駆動源の回転駆動力を伝達するスプラインシャフトに対して等速ジョイントをスプライン嵌合させる嵌合構造において、前記スプラインシャフトの端部にはクラウニングを有する複数のスプライン歯が形成され、前記クラウニングは、直線状の略平行な稜線によって形成された幅広直線状歯部と、前記幅広直線状歯部よりも歯厚が小さい直線状の略平行な稜線によって形成された幅狭直線状歯部と、前記幅広直線状歯部と前記幅狭直線状歯部との間に形成された段部とを有し、前記段部は、仮想スプライン歯の歯長の中心点と最終スプライン歯の歯長の中心点との間に設けられることを特徴とする。

【0012】この場合、前記段部を、スプライン歯の全

長の中心からスプラインシャフトの端部側に向かって所定距離だけ偏位した位置に設定し、スプラインシャフトと等速ジョイントとの嵌合部位に回転トルクが付与された際に応力が最小となる位置に対応させるとよい。

【0013】なお、前記幅広直線状歯部の一端部に、前記スプラインシャフトの端部側に向かって徐々に幅狭となる幅狭部を設けるとよい。

【0014】本発明によれば、クラウニングを、直線状の略平行な稜線によって形成された幅広直線状歯部と、前記幅広直線状歯部よりも歯厚が小さい直線状の略平行な稜線によって形成された幅狭直線状歯部と、前記幅広直線状歯部と前記幅狭直線状歯部との間に形成された段部とによって構成し、さらに前記段部を、仮想スプライン歯の歯長の中心点と最終スプライン歯の歯長の中心点との間に設けることにより、スプライン歯の所定の部分に応力が集中することを抑制するとともに、等速ジョイントを圧入する際の圧入荷重を減少させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係る等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造について好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0016】図1において、参照数字10は、本発明の実施の形態に係る等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造が適用された駆動力伝達機構を示す。

【0017】この駆動力伝達機構10は、スプラインシャフト12と、前記スプラインシャフト12の一端部に設けられ、図示しない車輪に回転駆動力を伝達するパーフィールドタイプの第1等速ジョイント14と、前記スプラインシャフト12の軸線方向に沿った他端部に設けられ、図示しない差動装置側に連結されるトリポートタイプの第2等速ジョイント16とから構成される。

【0018】車輪側（アウトボード側）に設けられた第1等速ジョイント14は、図2に示されるように、カップ部18と軸部20とが一体的に形成されたアウトカップ22を有し、前記アウトカップ22の内壁面にはボール24が転動するボール転動溝26が形成される。前記カップ部18の開口部内には該開口部の内壁面に沿って断面円弧状のリテーナ28が設けられ、前記リテーナ28には複数のボール24がそれぞれ挿入される複数の孔部30が形成される。

【0019】前記リテーナ28の内部にはインナ部材32が収納され、前記インナ部材32の外周には、周方向に沿って所定角度離間する複数のボール転動溝34が形成され、前記インナ部材32の中心部には、スプラインシャフト12の一端部に嵌合する軸孔36が貫通形成されている。

【0020】なお、スプラインシャフト12の一端部側には、インナ部材32の軸孔36の環状溝に係合して抜

け止めの作用を営むリング部材38が装着される。

【0021】差動装置側（インボード側）に設けられた第2等速ジョイント16は、図5に示されるように、有底円筒部40と軸部42とが一体的に形成されたアウトカップ44を有する。前記アウトカップ44の内空部には、スプラインシャフト12の他端部に嵌合する軸孔46が貫通形成されたリング状のスパイダボス部48が設けられ、前記スパイダボス部48には等角度離間する略円柱状の3本のトラニオン50が半径外方向に向かって膨出形成される。前記トラニオン50には内側ローラ52が外嵌され、さらに前記内側ローラ52には略円筒状に形成されたホルダ54が外嵌される。前記ホルダ54の外周面には、周方向に沿って装着された複数のニードルベアリング56を介して外側ローラ58が外嵌される。

【0022】なお、第1等速ジョイント14および第2等速ジョイント16のアウトカップ22、44の開口部は、両端部がそれぞれ大径バンド60aと小径バンド60bとによって緊締された蛇腹状のブーツ62によって閉塞される（図1参照）。

【0023】前記スプラインシャフト12の一端部には、図3に示されるように、インナ部材32の軸孔36に嵌合する第1嵌合部64が形成され、その他端部には、図6に示されるように、トラニオン50を有するスパイダボス部48の軸孔46に嵌合する第2嵌合部66が形成されている。

【0024】なお、前記インナ部材32の軸孔36およびスパイダボス部48の軸孔46の内周面には、第1嵌合部64および第2嵌合部66にそれぞれ噛合する複数の直線状のスプライン歯68が形成されている。前記軸孔36、46に設けられた各スプライン歯68は、略同一の歯厚からなりスプラインシャフト12の軸線と略平行となるように形成されている（図4および図7参照）。

【0025】第1嵌合部64は、図3に示されるように、スプラインシャフト12の軸線に沿って所定の歯長からなり、該スプラインシャフト12の外周面の周方向に沿って形成された複数のスプライン歯70を有する。各スプライン歯70は、図4に示されるように、直線状の略平行な一組の稜線によって形成された幅広直線状歯部72と、前記幅広直線状歯部72の端部に連続し相互に傾斜する稜線によって徐々に幅狭となるように形成された段部74と、前記段部74に連続し前記幅広直線状歯部72よりも僅かに幅が狭い直線状の略平行な一組の稜線によって形成された幅狭直線状歯部76とから構成されるクラウニングを有する。

【0026】この場合、前記幅広直線状歯部72と段部74との境界に対応する点O1は、スプライン歯70の全長の中心Oから歯長の一端側（スプラインシャフト12の一端部側）に偏位した部位に設けられる。また、幅

狭直線状歯部 76 の歯長は、スプライン歯 70 の全体歯長の約半分となるように形成されている。

【0027】スプラインシャフト 12 の他端部に形成された第 2 嵌合部 66 は、スプラインシャフト 12 の一端部に形成された第 1 嵌合部 64 と左右対称に形成される。すなわち、第 2 嵌合部 66 は、図 7 に示されるように、スプラインシャフト 12 の他端部側にクラウニングが設けられた複数のスプライン歯 70 を有し、前記クラウニングは、前記スプラインシャフト 12 の他端部側から一端部側に向かって、順に、幅広直線状歯部 72 と段部 74 と幅狭直線状歯部 76 とがそれぞれ連続して形成される。

【0028】このように段部を介して幅狭直線状歯部 76 を形成することにより、前記幅狭直線状歯部 76 と軸孔 36、46 の平行歯であるスプライン歯 68 とを圧接させる際、スプラインシャフト 12 の軸強度を維持しつつ、圧入荷重を軽減し、且つ圧入時のカジリの発生を阻止することができる。

【0029】また、図 8 および図 9 に示されるように、スプラインシャフト 12 の一端部側および他端部側に位置する幅広直線状歯部 72 の端部の幅が徐々に狭くなる幅狭部 78 を有するクラウニングを形成してもよい。この場合、スプラインシャフト 12 の一端部側および他端部側に幅狭部 78 を形成することにより、インナ部材 32 の軸孔 36 およびスパイダボス部 48 の軸孔 46 に沿って該スプラインシャフト 12 の端部を圧入する際、より一層圧入荷重を軽減することができる。

【0030】本発明の実施の形態に係る等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造が適用された駆動力伝達機構 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0031】まず、スプラインシャフト 12 の製造方法について説明する。

【0032】図 10 に示されるように、超硬材料によって略直線状に形成された上下一組の転造ラック 80a、80b の間に棒状の被加工物 82 を挿入し、相互に対向する一組の転造ラック 80a、80b によって被加工物 82 を押圧した状態において、図示しないアクチュエータの駆動作用下に前記一組の転造ラック 80a、80b を相互に反対方向（矢印方向）に変位させることにより、被加工物 82 の端部に対してクラウニングを有するスプライン加工がなされる。

【0033】この場合、転造ラック 80a、80b によってスプラインシャフト 12 の一端部および他端部に対して形成されたスプライン歯の歯長は、最終形態（製造品）に係るスプライン歯 70 の歯長よりも予め大きく設定されており、前記転造ラック 80a、80b によって形成されたスプライン歯を仮想スプライン歯として以下説明する。

【0034】前記転造ラック 80a、80b によって形成された仮想スプライン歯（図 4 および図 7 参照）の歯長の中心を O_2 とすると、幅広直線状歯部 72 と幅狭直線状歯部 76 との間の段部 74 に対応する点 O_1 は、最終形態に係るスプライン歯の歯長の中心 O と仮想スプライン歯の歯長の中心 O_2 との間となるように設定される。換言すると、スプラインシャフト 12 に形成されたスプライン歯 70 の最終形態では、段部 74 に対応する点 O_1 が最終形態に係るスプライン歯 70 の歯長の中心 O からスプラインシャフト 12 の一端部側に偏位した位置に設定される。

【0035】転造ラック 80a、80b によってスプラインシャフト 12 の一端部および他端部に対してそれぞれスプライン加工が施された後、スプラインシャフト 12 の端部に連結される等速ジョイントのタイプに対応して、スプライン歯 70 が形成された端部をそれぞれ所定長（図 4 および図 7 中の二点鎖線参照）だけ切断することにより、最終形態に係るスプライン歯 70 が完成する。

【0036】この場合、スプラインシャフト 12 の一端部（アウトボード側）および他端部（インボード側）に形成されたスプラインのクラウニング形状は、それぞれ対称に形成される（図 4 と図 7、図 8 と図 9 とを比較参照）。

【0037】続いて、インナ部材 32 の軸孔 36 に沿ってスプラインシャフト 12 を圧入し、前記スプラインシャフト 12 の一端部に形成されたスプラインを嵌合させることにより、第 1 等速ジョイント 14 がスプラインシャフト 12 の一端部に連結される。一方、スパイダボス部 48 の軸孔 46 に沿ってスプラインシャフト 12 の他端部に形成されたスプラインを嵌合させることにより、第 2 等速ジョイント 16 がスプラインシャフト 12 の他端部に連結される。

【0038】スプラインを嵌合させる際、インナ部材 32 の軸孔 36 またはスパイダボス部 48 の軸孔 46 に対してスプライン歯 70 を圧入し、クラウニングの幅広直線状歯部 72 が軸孔 36、46 の平行歯からなるスプライン歯 68 に圧接することにより、スプライン嵌合が形成される。従って、嵌合されたスプライン歯 70 はそれぞれ周方向に相対移動が規制されてガタが生じることがなく、且つ騒音、振動等の動力伝達系に起因するガタの発生を阻止することができる。このようにして駆動力伝達機構 10 が製造される。

【0039】本実施の形態では、スプラインシャフト 12 の一端部および他端部に形成されたスプライン歯 70 のクラウニングの形状をそれぞれ対称となるように配置することにより、左駆動軸および右駆動軸として機能する左右のスプラインシャフト 12 をそれぞれ同一構成とすることができる。従って、本実施の形態では、左側スプラインシャフトと右側スプラインシャフトとをそれぞれ

れ用意して使い分ける必要がないため、従来技術と比較して複数の種類のスプラインシャフト 12 の管理が不要となり管理コストを低減させることができる。なお、左側スプラインシャフトと右側スプラインシャフトとをそれぞれ製造する機構を設ける必要がないため、装置全体の構成を簡素化することができる。

【0040】この場合、等速ジョイントの種々の機種に対応させて複数の種類の転造ラックを準備する必要がないため、設備投資を抑制して製造コストの削減を図ることができる。

【0041】次に、このようにして製造された駆動力伝達機構 10 を構成する第 1 等速ジョイント 14 に対して応力が付与された場合の応力特性曲線 C を図 11 に示す。図 11 から諒解されるように、スプライン歯 70 の一端部から歯長の中心 O 側に向かって応力が徐々に減少しスプライン歯 70 の歯長の中心 O の手前の位置 P で応力が最小となり、さらに、前記スプライン歯 70 の歯長の中心 O の手前の位置 P から徐々に応力が増大している。インナ部材 32 の軸孔 36 とスプラインシャフト 12 の第 1 嵌合部 64 との嵌合部位に所定の回転方向のトルクが負荷された場合、発生する応力は前記応力特性曲線 C に示されるようにスプライン歯 70 の歯長全体で略一定ではなく、しかも、スプライン歯 70 の歯長の中心 O と最も応力が最小となる位置 P とが一致していない。

【0042】本実施の形態では、前記応力特性曲線 C の応力が最小となる位置 P と、幅広直線状歯部 72 と幅狭直線状歯部 76 との間に形成された段部 74 に対応する点 O₁ とがそれぞれ略一致するように嵌合させることにより、インナ部材 32 の軸孔 36 にスプラインシャフト 12 の一端部を圧入嵌合した際における前記圧入部の強度を保持して寿命を向上させることができる。

【0043】この場合、応力が最小となる位置 P と段部に対応する点 O₁ とを対応させることにより、インナ部材 32 の軸孔 36 に対してスプラインシャフト 12 の一端部を圧入した際の圧入荷重を軽減させて、より一層円滑に圧入することができる。

【0044】また、本実施の形態では、前記応力特性曲線 C の応力が最小となる位置 P と段部に対応する点 O₁ との位置がそれぞれ略一致するように嵌合させることにより、スプラインが形成された所定の部分に応力が集中することを抑制することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果が得られる。

【0046】すなわち、等速ジョイントを圧入する際の圧入荷重を減少させてガタの発生を阻止することができるとともに、スプライン歯の所定の部分に応力が集中することを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係る等速ジョイント用スプラインシャフトの嵌合構造が適用された駆動力伝達機構の概略構成図である。

【図 2】前記駆動力伝達機構を構成する第 1 等速ジョイントの縦断面図である。

【図 3】前記第 1 等速ジョイントに連結されるスプラインシャフトの一端部の拡大図である。

【図 4】図 3 に示すスプラインシャフトの一端部に形成されたスプライン歯の拡大図である。

【図 5】前記駆動力伝達機構を構成する第 2 等速ジョイントの縦断面図である。

【図 6】前記第 2 等速ジョイントに連結されるスプラインシャフトの他端部の拡大図である。

【図 7】図 6 に示すスプラインシャフトの他端部に形成されたスプライン歯の拡大図である。

【図 8】アウトボード側に設けられた変形例に係るスプライン歯の拡大図である。

【図 9】インボード側に設けられた変形例に係るスプライン歯の拡大図である。

【図 10】一組の転造ラックによって被加工物に対してスプラインを形成する状態を示す斜視図である。

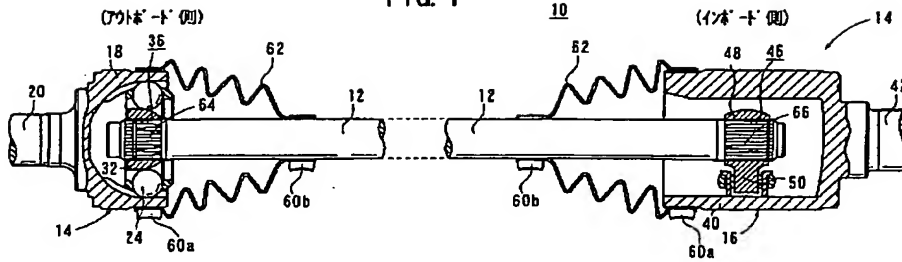
【図 11】スプライン歯の位置に対応して発生する応力特性曲線を含む説明図である。

【符号の説明】

10…駆動力伝達機構	12…スプラインシャフト
14、16…等速ジョイント	32…インナ部材
36、46…軸孔	48…スパイダボス部
50…トラニオン	64、66…嵌合部
68、70…スプライン歯	72…幅広直線状歯部
74…段部	76…幅狭直線状歯部
78…幅狭部	80a、80b…転造ラック

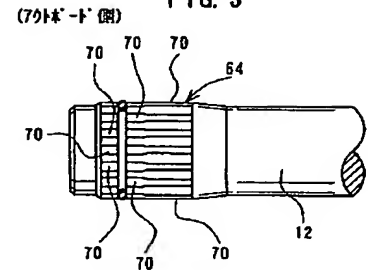
【図1】

FIG. 1



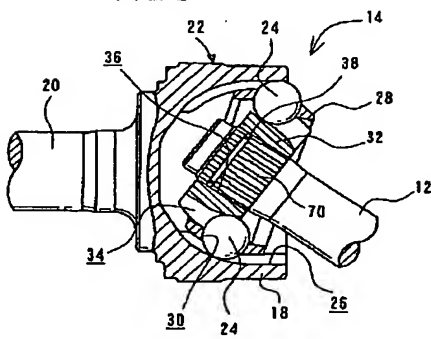
【図3】

FIG. 3



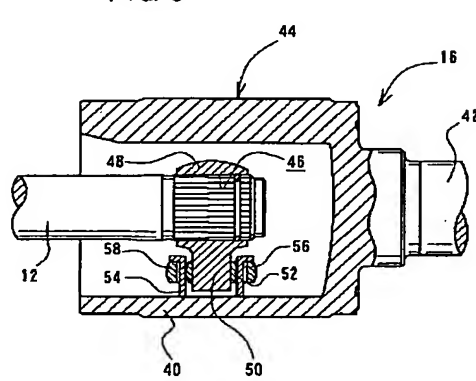
【図2】

FIG. 2



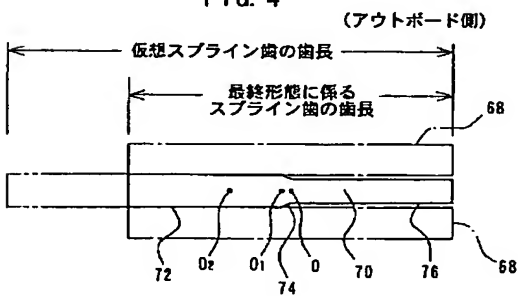
【図5】

FIG. 5



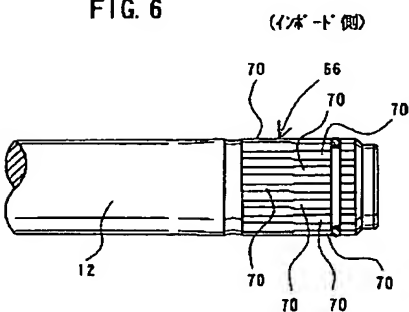
【図4】

FIG. 4



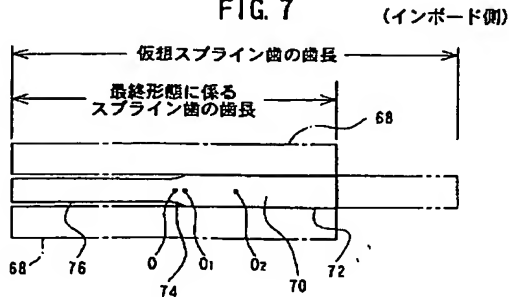
【図6】

FIG. 6



【図7】

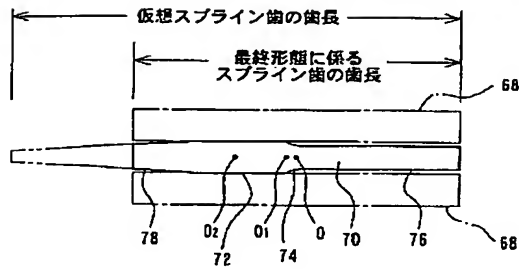
FIG. 7



【図8】

FIG. 8

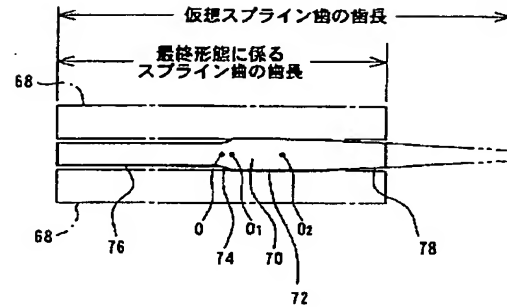
(アウトボード側)



【図9】

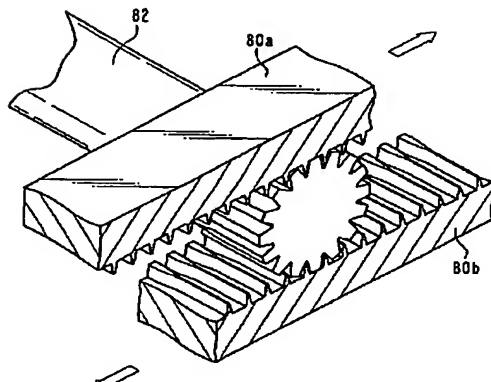
FIG. 9

(インボード側)



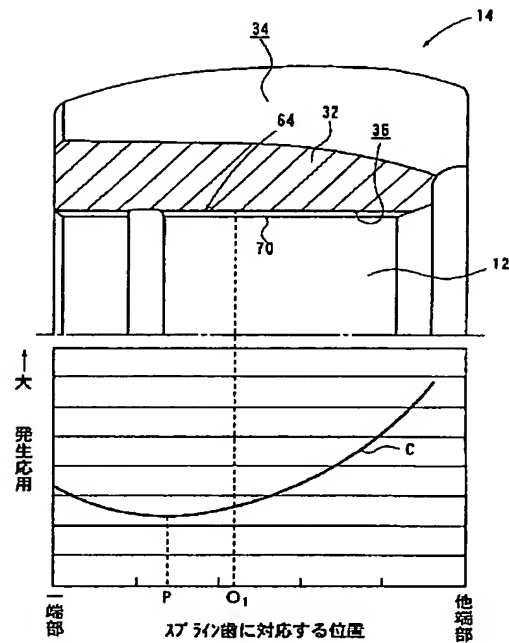
【図10】

FIG. 10



【図11】

FIG. 11



フロントページの続き

(72) 発明者 井戸 一樹
 栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式
 会社栃木製作所内

(72) 発明者 柴田 直人
 栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式
 会社栃木製作所内

(72) 発明者 薄井 好己
 栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式
 会社栃木製作所内

Fターム(参考) 3J033 AA01 AB03 BA01 BC02